

Die Kehrlichtbeseitigungsanlagen in der Region Baden-Brugg

Autor(en): **Buser, Aldo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Badener Neujaersblätter**

Band (Jahr): **46 (1971)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-323068>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Kehrichtbeseitigungsanlagen in der Region Baden-Brugg

Mit der Inbetriebnahme der Kehrichtverbrennungsanlage im Laufe des Jahres 1970 haben die Gemeinden im Raume Baden-Brugg im Weltnaturschutzjahr einen gewichtigen Beitrag zum Schutze unserer gefährdeten Umwelt geleistet. Es ist deshalb sicher angebracht, in einer Rückschau die Bemühungen der Gemeinden um die Suche nach einer einwandfreien Beseitigungsart der festen Abfälle noch einmal Revue passieren zu lassen, um dann anschliessend die neue Verbrennungsanlage zu beschreiben. Nicht ganz zufällig hat der Zweckverband Kehrichtverwertung Region Baden-Brugg das Kehrichtteufelchen zu seinem Signet gewählt, denn die Probleme, die sich im Zusammenhang mit einer gefahrlosen und wirtschaftlichen Beseitigung der festen Siedlungsabfälle stellen, sind in verschiedener Beziehung teuflisch schwierig.

1. Vorgeschichte

Der Raum Baden/Brugg ist den wachstumsintensiven Gebieten zuzuweisen, was sich unschwer an der Zunahme der Bevölkerung nachweisen lässt. Die Entwicklung in praktisch sämtlichen Gemeinden verläuft – sowohl im Vergleich mit gesamtschweizerischem als auch mit aargauischem Wachstum – überdurchschnittlich, wobei einzelne Entwicklungsgemeinden Spitzenwerte aufweisen. Diese sich bereits in den fünfziger Jahren abzeichnende Entwicklung bewog die zuständigen Gemeindebehörden, sich rechtzeitig mit den Fragen der Beseitigung des anfallenden Kehrichts zu befassen.

Auf Grund der angestellten Studien unterbreitete das Ingenieurbüro Holinger, Aarau, im Jahre 1956 folgendes Konzept:

1. Bau einer gemeinsamen Kehrichtanlage für die Regionen Baden und Brugg.
2. Kompostierverfahren für die Kehrichtbeseitigung.
3. Für eine erste Ausbaustufe wurde als Zieljahr 1985 angenommen, mit einer dazumal zu erwartenden Bevölkerung von 77 000 Einwohnern und einer Kehrichtmenge von 20 000 t im Jahr.
4. Als Standort für die zu erstellende Anlage wurde das Gebiet Laufäcker zwischen Bahndamm und der Limmat in der Gemeinde Turgi vorgeschlagen. Zu Ziffer 2 des vorgeschlagenen Konzeptes ist daran zu erinnern, dass damals die Ansicht verbreitet war, Verbrennungsanlagen seien erst für Agglomerationen ab 100 000 Einwohner vertretbar. So waren denn im damaligen

Zeitpunkt, ausser in Davos, nur in grossen Schweizer Städten Verbrennungsanlagen im Betrieb, während kleinere Agglomerationen Kompostierungsanlagen erstellt hatten.

Die Gemeinden stimmten diesem Konzept zu und entschieden sich nach eingehender Besichtigung diverser Kompostierwerke für das sogenannte SMG-Multibacto-Verfahren. Das Ingenieurbüro Holinger wurde beauftragt, ein generelles Projekt mit Kostenvoranschlag auszuarbeiten. Parallel dazu wurden die Statuten für den zu bildenden Zweckverband Kehrrechtverwertung geschaffen. Die Gemeinden Killwangen, Würenlos, Neuenhof, Wettingen, Baden, Ennetbaden, Obersiggenthal, Turgi, Brugg und Windisch erklärten im Sommer 1959 ihren Beitritt zu diesem Verband und übernahmen die Garantieleistungen für den auf sie entfallenden Kreditanteil. Gestützt auf diese Entscheide konstituierte sich der Zweckverband.

2. Kompostieranlage Wil/Turgi

Nach der provisorischen Inbetriebnahme im Juni 1961 zeigten sich einige Mängel an der Anlage. Sie betrafen vor allem die Transport- und Siebeinrichtungen, die sich als zu schwach erwiesen und immer wieder einen Stillstand der Anlage zur Folge hatten. Auf Grund eines mit den Lieferfirmen vereinbarten Instandstellungsprogrammes wurden die schwachen Punkte ausgemerzt und nach Abschluss der Überholungsarbeiten die Anlage wieder in Betrieb genommen. Seit Juli 1964 arbeitete die Anlage zur vollen Zufriedenheit des Verbandes und es wurde in ihr der gesamte Hauskehrichtanfall der zehn dem Verband angeschlossenen Gemeinden aufgearbeitet. Inzwischen lieferten weitere fünf Gemeinden ihren Hauskehricht in die Anlage, an welche Ende 1969 rund 85 000 Einwohner angeschlossen waren. Im Jahre 1969 sind ca. 10 000 t Hauskehricht verarbeitet worden. Zur Verarbeitung dieser Kehrrechtmenge war die Hammermühle 614 Stunden und der Gärturn 1928 Stunden in Betrieb. Der Elektrizitätsverbrauch betrug 17,5 kWh/t, und die Anlage wurde mit vier vollamtlichen Angestellten und einer zeitweise beschäftigten Hilfskraft betrieben.

Die Baukosten beliefen sich auf 2,163 Mio Franken. Die kantonalen Subventionen betrugen 0,565 Mio Franken, so dass die Nettobelastung für den Verband 1,598 Mio Franken ausmachte. Die Aufwendungen für Betrieb und Unterhalt beliefen sich im Jahre 1968 pro Tonne Kehrrecht auf Fr. 20.80.

3. Sperrgutdeponie Würenlingen

Ursprünglich bestand die Auffassung, dass die Sperrgut- und die Industrieabfälle ebenfalls im Kompostierwerk verarbeitet werden können. Rasch zeigte sich jedoch, dass dies nicht möglich war, weshalb kurzfristig eine andere Be-

seitigungsmöglichkeit gesucht werden musste. Diese konnte in der Benützung einer alten Grube oberhalb der Gemeinde Würenlingen gefunden werden. Nach Einholung eines geologischen Gutachtens und auf Grund eines Gutachtens der EAWAG erteilte die Ortsbürgergemeinde Würenlingen dem Verband unter gewissen Auflagen die Bewilligung für die Ablagerung dieser Abfälle auf eine Dauer von fünf Jahren. Die bedeutsamste Auflage bestand darin, dass das Sperrgut zu zerkleinern und die Ablagerung als geordnete Deponie zu betreiben war. Dies veranlasste den Verband, eine Prallmühle aufzustellen, in welcher das angeführte Sperrgut zerkleinert wurde. Das Mahlgut wurde daraufhin mittels einer Raupenladeschaufel in der Grube schichtenweise verteilt, wobei dieses durch das Befahren mit dem Trax verdichtet wurde. Die Anlage, die von zwei Mann betrieben wurde, verarbeitete im Jahre 1969 mehr als 40 000 m³ Sperrgut und Industrieabfälle.

4. Kehrlichtverbrennungsanlage

Bereits im Jahre 1964 sahen die Verbandsinstanzen klar, dass eine Erweiterung des Kompostierwerkes unmittelbar an die Hand genommen werden musste, um zu vermeiden, dass ab 1970 ein Engpass in der Kehrlichtbeseitigung eintreten würde. Dabei war von der Tatsache auszugehen, dass die Zusammensetzung des Kehrlichts seit Beginn der Untersuchungen sich wesentlich geändert und vor allem der brennbare Anteil (Papier, Holz, Kunststoffe aller Art) stark zugenommen hatte. Zusammen mit anderen Überlegungen führte dies zur Überzeugung, dass für die Erweiterung die Anschaffung von Verbrennungsöfen das beste sei. Es wurde dabei davon ausgegangen, dass in der zu erstellenden Verbrennungsanlage Hauskehrlicht, Abfälle aus Industrie und Gewerbe, Strassenkehrlicht, Gartenabraum, Sperrgut aller Art, Abfallöle sowie Klärschlamm aus der Abwasserreinigungsanlage zu vernichten sind. Als Grundlage für die Ausbaugrösse wurde im Einverständnis mit dem kantonalen Gewässerschutzamt das Jahr 1990 gewählt und in Zusammenarbeit mit den zuständigen Regionalplanungsgruppen die dannzumal zu erwartende Bevölkerungszahl der Mitgliedsgemeinden auf 120 000 Einwohner geschätzt. Hieraus wurden die zu erwartenden Abfallmengen berechnet und aus Gründen der Betriebssicherheit beschlossen, von Anfang an den Einbau von zwei Ofeneinheiten vorzusehen. Das Bunkervolumen wurde bereits für drei Ofeneinheiten bemessen und auch für die Ofenhalle wurde bestimmt, diese so vorzusehen, dass später ohne grosse bauliche Änderungen eine dritte Ofeneinheit eingebaut werden kann. Die Ofenkapazität wurde mit 100 t/Tag festgelegt bei einem Heizwert der Abfälle von 2600 kcal./kg. Auf Grund dieser Vorstudien wurden zwei Pflichtenhefte ausgearbeitet: eines für die schlüsselfertige Lieferung einer Kehrlichtverbrennungsanlage und

eines für die Turbinenlieferung. Gestützt auf die eingegangenen Offerten wurde im Mai 1966 eine Vorlage an die Stimmbürger der Mitgliedsgemeinden mit einem Kreditbegehren von 16,5 Mio Franken ausgearbeitet. Im Laufe des Sommers stimmten sämtliche Mitgliedsgemeinden der Anlagenerweiterung zu und genehmigten den nachgesuchten Kredit. Im Frühjahr 1967 wurde vom Verband der Auftrag für die schlüsselfertige Lieferung der Anlage an die Fonderie e Officine di Saronno S. p. A., Mailand, vergeben, und Ende 1967 erfolgte die Vergebung der Turbogruppe an die AG Brown, Boveri & Cie., Baden.

Im Februar 1970 konnte mit der Inbetriebnahme der Anlage begonnen werden und seit Juni 1970 wird praktisch sämtlicher Kehrriecht der angeschlossenen Gemeinden in der Anlage verbrannt.

Anlage und Funktionsbeschrieb

Gebäude und Baugliederung

Die neue Verbrennungsanlage liegt zwischen Kläranlage und der alten Kompostieranlage. Die Kehrriechtverbrennungsanlage lässt sich in folgende Bauteile mit verschiedenen Funktionen gliedern:

- Entladehalle
- Kehrriichtbunker
- Ofenhalle
- Verwaltungs- und Sozialräume
- technische Hilfsbetriebe
- Turbinenhaus.

Entladehalle

Die Entladehalle bietet bei der Entleerung der Kehrriichtwagen in den Kehrriichtbunker Schutz vor der Witterung und verhindert, dass der Wind Staub und Papierteile verwehen kann. In der Rückwand der Entladehalle befinden sich die sechs Tore zum Kehrriichtbunker. Ein abgesondertes, mit einem Rolltor schliessbares Abteil dient der Annahme von Altöl, das von hier direkt in die Dekantierbehälter gelangt.

Kehrriichtbunker

Der Bunker ist bis auf die Höhe der Einfülltrichter als Betonwanne ausgeführt. Die Kranhalle über dem Kehrriichtbunker und den Einfülltrichtern in Stahlkonstruktion ist mit Durisol-Fassadenplatten verkleidet. Am Stahlskelett sind die Laufschiene der beiden Krane montiert.

Ofenhalle

Dieser Gebäudetrakt enthält die Öfen, Dampfkessel, Rauchgasleitungen, Elektrofilter und im Untergeschoss die aus Stahlbeton erstellten Schlackenbecken und den Muldenraum. Auf dessen Decke stehen die zwei Ofen-Kessel-einheiten. Die Gebäudekonstruktion ab Boden Ofenniveau ist in Stahl ausgeführt, mit Durisol-Fassadenplatten und zweischaligen, schwer brennbaren Scobalit-Rasterelementen verkleidet. Die Konstruktion und die Fassaden sind in diesem Gebäudeteil so durchgebildet, dass die bestehende Fassadenhaut demontiert, die Halle erweitert und ein dritter Ofen eingebaut werden kann. Die Fassadenelemente lassen sich anschliessend wieder verwenden.

Verwaltungs- und Sozialräume, technische Hilfsbetriebe

Diese Räume sind im vierten Gebäudeteil zusammengefasst. Im obersten Geschoss, unmittelbar neben der Entladehalle und der Waage liegt im Kopf dieses Traktes das Waagbüro und der Eingang der Anlage. Die restliche Geschossfläche wird von Büros belegt. Vom Gang des Bürotraktes sind Treppe und Lift zu erreichen, die das ganze Gebäude erschliessen. Im darunterliegenden Geschoss sind die Sozialräume und das Labor untergebracht, auf der Höhe des Ofenhallenbodens liegen die Werkstatt mit Magazin, Turbinenhalle und zwischen Turbinenhalle und Ofenhalle das Nervenzentrum der ganzen Anlage, der Kommandoraum. Im Untergeschoss sind alle Hilfsbetriebe, die Hochspannungsverteilung, Transformatoren, Kondensatoren für Turbine, Kesselspeisepumpen, Druckerhöhungsanlage, Wasseraufbereitung, Kompressorengruppe, der Öltank und die Wasserverteilung untergebracht. Dieser ganze Trakt ist als Eisenbetonskelett mit Eisenbetondecken ausgeführt; die Fassade besteht aus denselben Elementen wie die übrigen Fassaden.

Kehrichtbunker, Verbrennungsöfen, Dampfkessel, Rauchgasentstaubung

Die Kehricht-Sammelwagen entleeren ihre Abfälle durch die sechs Kipptore in den Kehrichtbunker.

Der Bunker steht unter einem Unterdruck, um das Austreten von Staub und unangenehmen Gerüchen zu verhindern. Dieser Unterdruck entsteht, indem die Primärluft-Ventilatoren die Verbrennungsluft für die Öfen aus dem Bunker ansaugen.

Der Kranführer hat von der klimatisierten Kranführerkabine aus eine gute Übersicht über den Bunker sowie die Einfülltrichter für die Öfen und die Sperrgut-Mühle. Er fasst mit dem ölhydraulisch betätigten Polygreifer den Kehricht im Bunker und entleert ihn in den Einfülltrichter eines der beiden Verbrennungsöfen oder beschickt auf gleiche Weise die Sperrgutmühle.

Die beiden Verbrennungsöfen bilden das Kernstück der Anlage. Vom Einfülltrichter wird der Kehricht mittels eines ölhydraulisch angetriebenen Speisekolbens in den Feuerraum gestossen. Auf den sieben einzeln wiederum ölhydraulisch angetriebenen Stufen des Vorschubrostes durchlaufen die Abfälle eine Trocknungs-, eine Verbrennungs- und schliesslich noch eine Ausbrandzone. Alle nicht brennbaren Materialien (Metalle, Glas, Gestein, usw.) fallen am Ofenende durch den Schlackenschacht in ein betoniertes, mit Wasser gefülltes Schlackenbecken. Eine endlose Transportkette fördert die gekühlte Schlacke sowie die im Wasser staubfrei gewordene Asche wieder aus und wirft sie auf ein Verteilband. Dieses füllt wahlweise eine der beiden Transportmulden. Die Mulden werden durch Lastwagen nach einer Grube gefahren und entleert.

Die 900 bis 1000 Grad Celsius heissen Rauchgase des Ofens werden im aufgebauten Eckrohr-Dampfkessel auf ca. 200 Grad Celsius abgekühlt. Dieser formt die vom Kehricht anfallende Wärmeenergie in überhitzten Dampf um, welcher anschliessend in der Dampfturbine entspannt wird. Aus dem mit der Turbine gekuppelten Wechselstrom-Generator fliesst schliesslich elektrischer Strom als nutzbringende Energie.

Die noch Staub enthaltenden Rauchgase verlassen den Dampfkessel und gelangen in eine zweistufige Entstaubungsanlage. Im Elektrofilter werden die Staubteile mit einer Gleichspannung von 50 000 Volt elektrostatisch aufgeladen und anschliessend auf den Niederschlagsplatten festgehalten. Ein Klopfwerk reinigt die Platten in Intervallen von der sich aufbauenden Staubschicht und lässt den Staub in den darunterliegenden Trichter fallen. Der nachgeschaltete Hochleistungs-Multizyklon fängt noch einzelne, eventuell vom Gasstrom mitgerissene, verkohlte Papierfetzchen ab, so dass die Rauchgase praktisch staub- und geruchfrei in die Atmosphäre gelangen.

Über die Rauchgasleitung gelangen die Gase in den Ventilator und werden von ihm in den Kamin gefördert. Die bei kühler, regnerischer Witterung an der Kaminmündung noch sichtbare weisse Wolke besteht zur Hauptsache aus Wasserdampf, welcher aus der Feuchte des Kehrichts stammt.

Die Überwachung und Steuerung aller Anlagenteile erfolgt vom zentralen Kommandoraum aus. Lediglich der Zustand der Ofenflamme und des Rostes muss im Ofen von Zeit zu Zeit direkt kontrolliert werden.

Stromerzeugungsanlage

Die Tatsache, dass die Pro-Kopfmenge und der Heizwert des Kehrichts, oder anders formuliert, die im Kehricht anfallende Wärmemenge von Jahr zu Jahr eine eindeutig zunehmende Tendenz aufweist, hat aus wirtschaftlichen Überlegungen dazu geführt, eine Verbrennungsanlage mit Wärmenutzung

zu bauen, das heisst die in den heissen Verbrennungsgasen anfallende Energie nutzbringend für die Dampf- und Stromerzeugung zu verwenden.

Bei Verbrennung des Kehrichts in einem Ofen mit nachgeschaltetem Dampferzeuger gehen rund 70 Prozent der im Müll eingebrachten Wärme in Dampf über. Die grösste Leistungsausbeute aus dem erzeugten Dampf wird durch Entspannung desselben in einer Kondensationsturbine erreicht.

Die *Stromerzeugungsanlage* umfasst die Dampfkessel, die Kondensations-Turbogruppe mit zugehöriger Kondensations- und Vorwärmanlage, den Kesselspeise-Wassertank mit Entgaser und die Hilfskondensationsanlage, welche im Bypass zur Turbine den erzeugten Dampf wahlweise kondensieren kann.

Die *Turbine* ist als Einzylinder-Kondensationsturbine ausgebildet. Bei einer Zudampfmenge von 25 t/h (entsprechend der Vollastleistung von zwei Dampfkesseln) und einem Dampfzustand vor dem Haupteinlassventil von 39 ata, 390 Grad Celsius sowie einem Vakuum von ca. 0,04 ata beträgt die maximale Klemmenleistung am Generator 5200 kW. Turbine und Generator sind direkt gekuppelt und laufen mit einer Normaldrehzahl von 3000 U/min. Die *Kondensationsanlage für die Turbine* besteht aus einem flusswassergekühlten Oberflächenkondensator konventioneller Bauart. Das Turbinenkondensat wird in einem Niederdruckvorwärmer mittels Entnahmedampf aus der Turbine teilvorgewärmt und gelangt dann in den Entgaser und Kesselspeisewassertank, worauf es dann auf 150 Grad Celsius vorgewärmt wieder den Dampfkesseln zugeführt wird.

Der *Turbogenerator* wird luftgekühlt. Die Luft zirkuliert in geschlossenem Kreislauf und wird durch Limmatwasser aus der Pumpstation rückgekühlt. Die maximale Generator-Klemmenleistung beträgt bei Vollast 6500 kVA, das heisst bei $\cos \phi = 0,8$ können 5200 kW erzeugt werden. Die Betriebsspannung beträgt 3300 Volt bei einer Frequenz von 50 Hz. Der Turbogenerator ist mit einem *Drehstromerreger mit rotierenden Dioden* ausgerüstet. Der Vorteil dieser Bauart ist, dass sich im rotierenden Teil der Maschine keine Konstruktionselemente mehr befinden, die irgendeinem mechanischen Verschleiss unterworfen sind.

Die *elektrische Ausrüstung* umfasst alle notwendigen Installationen für die Betriebsführung. Der Turbogenerator arbeitet über einen Hochspannungstransformator direkt auf eine 16 kV-Sammelschiene, die ihrerseits mit der gleichen Spannung vom AEW angespiesen wird. Die Energie für den Eigenbedarf der gesamten Verbrennungsanlage wird aus dieser Sammelschiene über zwei 630 kVA-Transformatoren, einer davon als Reserve, bezogen. Zudem wird die Kläranlage ebenfalls über die 16 kV-Sammelschiene angespiesen. Die vom Aargauischen Elektrizitätswerk bezogenen und an dasselbe abgegebenen

Energiemengen sowie die einzelnen Eigenbedarfsmengen werden gemessen und registriert.

Kühlwasser-Pumpstation

Haupt- und Hilfskondensator, Öl- und Luftkühler der Stromerzeugungsanlage benötigen pro Stunde total 1000 m³ Kühlwasser. Diese Menge wird über eine Zentrifugalpumpe (eine zweite dient als Reserve) der Limmat entnommen. Grobes Geschwemmsel der Limmat wird durch den Grobrechen von der Pumpe ferngehalten. Eine nachgeschaltete Trommel-Siebmaschine filtriert feine Feststoffe aus dem Wasser aus, welche Leitungen und Geräte verschmutzen oder beschädigen könnten. Grobrechen und Siebmaschine besitzen eine automatische Selbstreinigung.

Bei der Kühlwasserrückgabe zum Fluss (Limmat) wird speziell berücksichtigt, dass das Kühlwasser innerhalb der vorgeschriebenen Temperaturgrenzen dem Fluss zurückgegeben wird. Durch Mischen des Kühlwasserrücklaufes der thermischen Anlage mit dem gereinigten Abwasser der Kläranlage wird die Rücklauftemperatur auf die vorgeschriebenen Werte herabgesetzt.

Altöl-Dekantierung

Eine wesentliche Aufgabe im Sinne des Gewässerschutzes erfüllt die der Verbrennungsanlage angegliederte Altöl-Dekantieranlage. Verschmutztes Öl aus Garagen, Industriebetrieben, usw. wird in einen heizbaren Stehtank eingefüllt. Der Einfluss der Wärme beschleunigt und erleichtert die Trennung der verschiedenen Schmutzstoffe im Öl aufgrund ihres unterschiedlichen spezifischen Gewichtes: am Boden setzt sich ein Schlamm aus Metallteilen, Sand, usw. nieder, darüber eine Schicht Wasser, gefolgt von Öl in ausreichend gereinigtem Zustand. Um die Stoff-Trennung durch das Einfüllen nicht zu stören, sind zwei Dekantier-Behälter installiert. Der eine wird beschickt, während im zweiten, bereits gefüllten Tank der Ölreinigungsprozess abläuft. Der ölhaltige Bodenschlamm und das Wasser wird über den Kehricht in den Bunker gespritzt und gemeinsam mit ihm verbrannt. Das gereinigte Öl, in einem geheizten Sammel-tank gestapelt, wird mittels leistungsregelbaren Öl-brennern spezieller Konstruktion in den Öfen verbrannt. Mit einer Brennerleistung von je 200 kg/h pro Ofen dient die erzeugte Wärmemenge gleichzeitig zur Spitzen-Stromerzeugung in den Hochlastzeiten des Elektrizitätsnetzes.

Aldo Buser